



49,9MWe teljesítményű biomassza (szalmatüzelésű) kiserőmű (Szerencs, Keleti Ipari Park) BAT technikának való megfelelésének igazolása

BHD Hőerőmű Zrt.
ETV-ERŐTERV Zrt.

Az elérhető legjobb technikának való megfelelés igazolása

Az IPPC fogalma az angol Integrated Pollution Prevention and Control (Integrált szennyezés-megelőzés és csökkentés) kifejezés rövidítésével a magyar terminológiában is meghonosodott. Az Európai Tanács 1996-ban fogadta el a 96/61/EK irányelvet az integrált szennyezés-megelőzésről és csökkentésről, amely a fő hangsúlyt a gazdasági tevékenységek nagy csoportjából származó szennyezések megelőzésére helyezi, azok utólagos csökkentése helyett. Integrált megközelítése abból adódik, hogy a környezetszennyezést nem környezeti elemenként (levegő, víz, talaj) hanem komplex módon, minden környezeti elemre vonatkozóan együtt kell vizsgálni és kezelni. Ezen túlmenően valamely környezeti elem igénybevételének, illetve terhelésének megelőzése, csökkentése vagy megszüntetése céljából nem engedhető meg más környezeti elem károsítása, illetve szennyezése.


A magyar jogi szabályozásba az ún. IPPC irányelv a 193/2001.(X.19.)Kormányrendelettel került beépítésre, amelyet 2006, január 1-től a 314/2005. (XII.25.) Kormányrendelet váltott fel. Jelenleg ez a rendelet határozza meg az elérhető legjobb technika fogalmát és meghatározásának alapelveit. Az elérhető legjobb technika alkalmazását a környezetvédelmi törvény, a 314/2005. (XII.25.) Kormányrendelet és az egyes környezeti elemek védelmére vonatkozó jogszabályok (pl. 21/2001.(II.14.) Korm. rendelet a levegőminőség védelme vonatkozásában, a 98/2001.(VI.15.) Korm. rendelet a veszélyes hulladékokkal kapcsolatos tevékenységek vonatkozásában, a 219/2004.(VII.21.) Korm. rendelet a felszín alatti vizek védelme vonatkozásában, a 220/2004.(VII.21.) Korm. rendelet a felszíni vizek védelme vonatkozásában).

Az integrált megközelítés érvényre juttatását a jogszabály által előírt elérhető legjobb technika (BAT) alkalmazása biztosítja, úgy hogy a folyamatok (tervezés, engedélyeztetés, megvalósítás, üzemeltetés, tevékenység felhagyása) során a kibocsátásoknak már eleve a forrásnál történő csökkentésére és a természeti erőforrások hatékony felhasználására kell törekedni. Az elérhető legjobb technika összefoglalva azokat a technikákat jelenti, amelyeket a környezetterhelések megelőzése és – amennyiben az nem valósítható meg – csökkentése, valamint a környezet egészére gyakorolt hatás mérséklése érdekében alkalmaznak, és amely a kibocsátások határértékének, illetve mértékének megállapítása alapjául szolgál. Ennek értelmében:

- legjobb az, ami a leghatékonyabb a környezet egészének magas szintű védelme érdekében;
- elérhető az, amelynek fejlesztési szintje lehetővé teszi az érintett ipari ágazatokban történő alkalmazását elfogadható műszaki és gazdasági feltételek mellett, figyelembe véve a költségeket és előnyöket, attól függetlenül, hogy a technikát az országban használják-e vagy előállítják-e, amennyiben az üzemeltető számára ésszerű módon hozzáférhető;
- a technika fogalmába beleértendő az alkalmazott technológia és módszer, amelynek alapján a létesítményt tervezik, építik, karbantartják, üzemeltetik, és működését megszüntetik.

Az adott ipari tevékenységeknél alkalmazható elérhető legjobb technika meghatározásánál az Európai IPPC Iroda által közzétett BAT Referencia Dokumentumokban (BREF) foglaltak szolgálnak alapul. A BREF az adott iparág részletes ismertetésén túl kiterjed az alkalmazható kibocsátás-csökkentési eljárásokra és kibocsátások környezeti elemek közötti megoszlására, változására.

A tervezett erőmű a 314/2005. (XII.25.) Kormányrendelet 2. mellékletében felsorolt tevékenységet folytat, mivel tüzelőberendezéseket üzemeltet 50 MW_{th}-ot meghaladó bemenő hőteljesítménnyel. E tevékenységre vonatkozóan az Európai IPPC Iroda már elkészítette a végleges BAT Referencia Dokumentumot (**Reference Document on Best Available Techniques for Large Combustion Plants – May 2005**). A nagy tüzelőberendezésekre vonatkozó BAT Referencia Dokumentum 5. fejezete foglalkozik a biomassza tüzelőanyagú tüzelőberendezésekkel.

	49,9MWe teljesítményű biomassza (szalmatüzelésű) kiserőmű (Szerencs, Keleti Ipari Park) BAT technikának való megfelelőségének igazolása	BHD Hőerőmű Zrt. ETV-ERŐTERV Zrt.
---	---	--------------------------------------

Elérhető legjobb technikák nagy teljesítményű biomassza tüzelésű tüzelőberendezéseknél és azok alkalmazása a tervezett erőműben

A nagy tüzelőberendezésekre vonatkozó BAT Referencia Dokumentum 5. fejezete foglalkozik a tőzeg és a biomassza tüzelőanyagú tüzelőberendezésekkel. A biomassza tüzeléssel foglalkozó részek kiemelten a fa és a szalmatüzeléssel foglalkoznak. A következőkben a BAT Referencia Dokumentum alapján a szalmatüzelésre vonatkozó szempontokat vetjük össze a tervezett erőműben alkalmazott technikákkal.



49,9MWe teljesítményű biomassza (szalmatüzelésű) kiserőmű (Szerencs, Keleti Ipari Park) BAT technikának való megfelelőségének igazolása

BHD Hőerőmű Zrt.
ETV-ERŐTERV Zrt.

A biomassza és az adalékanyagok kirakása, tárolása és kezelése

A biomassza és a szilárd adalékanyagok, pl. mészkirakására, tárolására és kezelésére vonatkozó BAT-ot foglalja össze az alábbi táblázat.

Anyag	Környezeti hatás	BAT eljárás	Alkalmazása az Erőműben
Biomassza	Por	<ul style="list-style-type: none">Berakodáskor és tüzelőanyag feladáskor megfelelő rakodó berendezés használata, a porképződés csökkentése érdekében,A biomassza lerakódása zárt épületekben a porkibocsátás csökkentése miattVízporlasztó rendszerek, melyek a raktározás területén csökkentik a szálló por kialakulásátZárt szállítási rendszerA szállítószalagot olyan biztonságos, földfelszín feletti helyen kell elhelyezni, hogy kiküszöbölhető legyenek a szállítóeszközök és egyéb berendezések által okozható károsodásokA szállítószalagokhoz tisztítóberendezések használata, a por keletkezésének elkerüléséreA szállítórendszer ésszerűsítése annak érdekében, hogy minimalizáljuk a telephelyen belül a por keletkezését és szállításátJó tervezői és kivitelezési gyakorlat alkalmazása és gondos üzemeltetés	<ul style="list-style-type: none">AlkalmazottAlkalmazottNem alkalmazott, mert nem szükségesAlkalmazottAlkalmazottAlkalmazottAlkalmazott
	Vízszennyezés	<ul style="list-style-type: none">Burkolt, csatornával ellátott felületen történő tárolás, a csatornahálózatban összegyűjtött víz ülepítéseA tárolóhelyekről elfolyó esővíz összegyűjtése és kezelése az eltávolítás előtt	<ul style="list-style-type: none">Alkalmazott, fedett területen történő tárolás útján
	Stabil égés	<ul style="list-style-type: none">A szállított szalma minőségellenőrzésének megvalósítása és a kapott adatok tárolása egy központi logisztikai számítógépbőlKülönböző típusú biomasszák együttes tárolásának biztosítása annak érdekében, hogy a betáplált keverék tüzelőanyagok minősége kontrollálható legyen	<ul style="list-style-type: none">AlkalmazottAlkalmazott
	Tűzvédelem	<ul style="list-style-type: none">Felülvizsgálni a biomassza tárolóhelyeit annak érdekében, hogy idejében észleljük és felismerjük a kockázati pontokat	<ul style="list-style-type: none">Alkalmazott (hatékony, automatikus tűzjelző rendszer kerül megvalósításra)
Mészkirakás	Por	<ul style="list-style-type: none">A por emisszió megakadályozására olyan zárt rendszerű szállítószalagok, pneumatikus szállítórendszerek és silók használata, melyek az átrakási pontoknál nagy teljesítményű extrakciós és filtrációs berendezésekkel vannak ellátva	<ul style="list-style-type: none">Alkalmazott

A kazánok indításához felhasznált földgázra alkalmazására vonatkozó BAT eljárásokat a Referencia Dokumentum 6. fejezete ismerteti. Ezek és megvalósulásuk az erőműben az alábbi táblázatban látható:



49,9MWe teljesítményű biomassza (szalmatüzelésű) kiserőmű (Szerencs, Keleti Ipari Park) BAT technikának való megfelelőségének igazolása

BHD Hőerőmű Zrt.
ETV-ERŐTERV Zrt.

Anyag	Környezeti hatás	BAT eljárás	Alkalmazása az Erőműben
Földgáz	Gázszivárgás	<ul style="list-style-type: none"> Tüzelőanyag szivárgás érzékelő és riasztó rendszer alkalmazása A gázvezetékek és szállító berendezések rendszeres ellenőrzése 	<ul style="list-style-type: none"> Alkalmazott Alkalmazott
	Természeti erőforrások hatékony használata	<ul style="list-style-type: none"> Expanziós turbinák beépítése a földgázvezetékbe nagyobb gázmennyiségek esetén Gáz előmelegítése 	<ul style="list-style-type: none"> Alkalmazása nem szükséges, mivel az erőmű a szolgáltatótól a gázt már a tüzelő-berendezések által igényelt nyomáson kapja Nem alkalmazott (csak temperálás a technológiai igényeknek megfelelően), mert nincs rá szükség

Folyékony adalékanyagot (pl. ammónia-oldat, mésztej) az erőmű nem használ.

A BAT Referencia Dokumentum csak érintőlegesen foglalkozik az erőművi technológiában általánosan, így a tervezett Erőműben is alkalmazott egyéb veszélyes anyagok – a kazánok pótvizének előállításánál felhasznált anyagokkal (savak, lúg-oldatok, kazán-tápvíz kondicionáló szerek) – kezelésével és tárolásával, így ezekre vonatkozóan nem adja meg az elérhető legjobb technikákat. A veszélyes anyagok kezelésével és tárolásával kapcsolatos gyakorlat ugyanaz, mint a Referencia Dokumentumban a folyékony tüzelőanyagok kezelésével kapcsolatban alkalmazott BAT technikák:

Anyag	Szennyező	BAT	Alkalmazása az Erőműben
Folyékony veszélyes anyagok	Vízszennyezés	<ul style="list-style-type: none"> Olyan tároló rendszer használata, amely az összes tartály térfogatának 50-70 %-át és legalább a legnagyobb tartály teljes töltetét befogadni képes kármentővel rendelkezik. A tároló rendszert úgy kell tervezni, hogy a tartályokból és a beszállító rendszerből a szivárgások kármentőbe jussanak. Gondoskodni kell a tartályszintek megfelelő kijelzéséről és a riasztó rendszerről. Tervezett beszállításokkal és automatikus szabályozó rendszerekkel a tároló tartályok túltöltése megakadályozható. A csővezetékek biztonságos földfeletti vezetése oly módon, hogy a szivárgások gyorsan felfedezhetők és a járművektől vagy egyéb berendezésektől származó károk megelőzhetők legyenek Földalatti vezetékeknél a nyomvonalakat dokumentálni, és jelölni kell, valamint biztonságos exkavációs rendszereket kell alkalmazni. Földalatti vezetékeknél az automatikus tér ellenőrzésű csövek és a speciális csővezetés (acél, hegesztett csatlakozások, a föld alatt nincsenek elzáró elemek) jelentik a BAT-ot. A felszíni vízfolyásokat (csapadékvizeket), amelyek a tárolás vagy kezelés során tüzelőanyag kiömlésekkel szennyeződhetnek, össze kell gyűjteni, és kibocsátás előtt kezelni kell. 	<ul style="list-style-type: none"> Alkalmazott (tartályonként külön, zárt 100 % kapacitású kármentő) Alkalmazott Alkalmazott Alkalmazott Nincs föld alatti veszélyes anyag vezeték Alkalmazott



49,9MWe teljesítményű biomassza (szalmatüzelésű) kiserőmű (Szerencs, Keleti Ipari Park) BAT technikának való megfelelőségének igazolása

BHD Hőerőmű Zrt.
ETV-ERŐTERV Zrt.

Tüzelési technika

A BAT Referencia Dokumentum szalmatüzelés esetén – az Erőműben is alkalmazott – vibrációs, vízűtűtűzést tekinti BAT eljárásnak.

Az Erőműben is alkalmazott korszerű, számítógépes tüzelésszabályozó rendszer elősegíti a magas kazánteljesítmény elérését a tüzelési feltételek javításával, aminek eredményeképpen csökkennek az emissziók, így szintén BAT-nak tekinthető.

Technikák a biomasszát égető erőművek hatékonyságának növelésére

Az integrált szennyezés-megelőzés és csökkentés elvének egyik legfontosabb szempontja az energiaellátó rendszer energetikai hatásfokának növelése, ami a termelt energiára vonatkoztatott fajlagos környezetterhelés csökkenésének legfontosabb rendelkezésre álló BAT lehetősége. A BAT Referencia Dokumentum a következő technikákat sorolja fel:

Ajánlott technika	Környezeti hatások/Előnyök	Megjegyzés	Alkalmazása az Erőműben
Kapcsolt hő- és energiatermelés	Nagyobb hatékonyság, kisebb fajlagos kibocsátás		Alkalmazott A hulladékhőt üvegházak fűtésére fogják használni.
A rendszerben levő gőz lehető legmagasabb nyomáson és hőmérsékleten való előállítás	Hatékonyabb energiafelhasználás	A korszerű anyagok alkalmazása nagyobb nyomás és hőmérséklet viselő képességgel	Alkalmazott
Az elégetlen gázoknak, valamint a tüzelés szilárd maradákaiban levő éghető anyagok minimalizálása	Hatékonyabb energiafelhasználás	A tüzelés magas szintű számítógépes irányításával	Alkalmazott
Tápvíz előmelegítés	Nagyobb körfolyamati hatásfok	A gőzturbinából csapolt gőzből nyert hőenergiával	Alkalmazott
Tüzelőanyag szárítás hulladékhővel	Megnövekedett hatásfok		Nem alkalmazott, mivel a szalma alacsony nedvességtartalma miatt nem szükséges.
A lehetséges legnagyobb nyomásesés a gőzturbina alacsony nyomású végénél, a hűtőrendszer lehetséges legalacsonyabb hőmérsékletének következményeként frissvíz hűtéssel vagy nedves hűtőtoronnyal	Nagyobb körfolyamati hatásfok		Nem alkalmazott A közeli 37. sz. főút forgalmának védelme érdekében (jegesedési veszély nedves hűtőtorony esetén). Az alkalmazott modern légkondenzátorok megközelítőleg ugyanazt a hatásfokot képesek elérni.
Korszerű turbinalapát geometria	Nagyobb berendezés hatásfok		Alkalmazott

Technikák a légszennyező anyag emissziók csökkentésére biomassza tüzelésű erőműveknél

A biomassza tüzelőberendezések esetében a jellemző légszennyező anyagok a por és a hozzá kapcsolódó mikroszennyezők (nehézfémek), a nitrogén-oxidok, a szén-monoxid, a savas légszennyező anyagok (kén-oxidok, sósav, hidrogén-fluorid). A következő táblázat a légszennyező anyagok kibocsátásának megelőzésére és csökkentésére alkalmazott technikákat foglalja össze. A felsorolt technikák egyik része a légszennyező anyagok keletkezésének elkerülésére szolgál (primer eljárások), másik részük a keletkezett szennyező anyagok utólagos leválasztására szolgál (szekunder eljárások), ahol arra lehetőség van. Elsősorban a primer eljárások számítanak BAT technológiának.



49,9MWe teljesítményű biomassza (szalmatüzelésű) kiserőmű (Szerencs, Keleti Ipari Park) BAT technikának való megfelelőségének igazolása


BHD Hőerőmű Zrt.
ETV-ERŐTERV Zrt.

Légszennyező anyag	Ajánlott technika	Környezeti hatások/Előnyök	Megjegyzés	Alkalmazása az Erőműben
Por és mikroszennyezők	Szövet szűrő	A porkibocsátásának csökkentése, különösen a finom poré (PM _{2,5} és PM ₁₀)	>99,9% leválasztási hatásfok	Alkalmazott
Nitrogén-oxidok	Korszerű tüztér kialakítás	NO _x (és CO) keletkezés csökkenés	Primer eljárások	Alkalmazott
	Alacsony légfelesleg	NO _x keletkezés csökkenés		-
	Szakaszos tüzelés	NO _x keletkezés csökkenés		-
	Levegő szakaszolás	NO _x (és CO) keletkezés csökkenés		Alkalmazott
	Füstgáz recirkuláció	NO _x keletkezés csökkenés		-
	Korszerű, számítógépes tüzelésszabályozás	NO _x (és CO) keletkezés csökkenés		Alkalmazott
	Tüzelési rendszer karbantartása	Tüzelési rendszer karbantartása		Alkalmazott
	„Alacsony NO _x ”-égők	NO _x keletkezés csökkenés		Gázégőknél alkalmazott
	Szelektív, nem katalitikus redukció (SNCR)	NO _x csökkentés	Szekunder eljárások	Nem alkalmazott
	Szelektív katalitikus redukció (SCR)	NO _x csökkentés		Nem alkalmazott
Szén-monoxid	Korszerű tüztér kialakítás	CO (és NO _x) keletkezés csökkenés	Primer eljárások	Alkalmazott
	Levegő szakaszolás	CO (és NO _x) keletkezés csökkenés		Alkalmazott
	Korszerű, számítógépes tüzelésszabályozás	CO (és NO _x) keletkezés csökkenés		Alkalmazott
	Tüzelési rendszer karbantartása	CO (és NO _x) keletkezés csökkenés		Alkalmazott
Savas légszennyezők (SO _x , HCl, HF)	Nedves füstgázmosó	Valamennyi savas légszennyező csökkentése	>98% leválasztási hatásfok, magas villamos önfogyasztás	Nem alkalmazott (a szalma kis kéntartalma miatt alkalmazása nem indokolt)
	Száraz abszorbens befűvés	Valamennyi savas légszennyező csökkentése	SO ₂ esetében >90%, HCl, HF esetében >98% leválasztási hatásfok	Alkalmazott

Szennyvízkezelés

A BAT technikákat a víz szennyezés csökkentésére a következő táblázat tartalmazza.

Alkalmazás	Ajánlott technika	Környezeti hatások/Előnyök	Megjegyzés	Alkalmazása az Erőműben
Salak hűtése és elmosása	Technológiai szennyvizek felhasználása	Kevesebb szennyvíz kibocsátás		Alkalmazott
	Zárt vízkeringetés, szűrővel vagy ülepítéssel	Kevesebb szennyvíz kibocsátás		Alkalmazott
Sótalanítók és kondenzisztítók regenerálása	Semlegesítés és ülepítés	Kibocsátott szennyvíz minősége jobb		Alkalmazott

	49,9MWe teljesítményű biomassza (szalmatüzelésű) kiserőmű (Szerencs, Keleti Ipari Park) BAT technikának való megfelelőségének igazolása	BHD Hőerőmű Zrt. ETV-ERŐTERV Zrt.
--	---	--------------------------------------

Kazán tisztítás	Semlegesítés és szivárgásmentes technológia	Kevesebb, jobb minőségű szennyvíz		Alkalmazott
Szennyezett csapadékvíz	Ülepítés, vagy kémiai kezelés és belső újrahasznosítás	Kevesebb szennyvíz kibocsátás		Részben alkalmazott (ülepítés, mechanikus olajleválasztó)

Tüzelési maradékanyagok kezelésének, csökkentésének és újrahasznosításának technikái

A BAT technika a tüzelési maradékok és melléktermékek hulladéklerakóban való elhelyezése helyett azok felhasználása.

Alkalmazás	Ajánlott technika	Környezeti hatások/Előnyök	Megjegyzés	Alkalmazása az Erőműben
A hamu tárolása, szállítása és kezelése	A rostélyhamu és a pernye szeparált tárolása	A különböző részek felhasználásának nagyobb rugalmassága		Alkalmazott
	Pernye zárt silókban történő tárolás	Por kibocsátás elkerülése		Alkalmazott
	Pernye zsákokban ("Big-bag") vagy siló-kocsikban történő szállítás	Por kibocsátás elkerülése		Alkalmazott
A hamu felhasználása	Az alacsony nehézfém tartalmú biomassza hamu (rostélyhamu) műtrágyaként történő felhasználása	Hulladék újrahasznosítása	A tápanyagoktól és a föld jellemzőitől függően használható fel, minősítése szükséges	Alkalmazása tervezett
	Pernye építőipari felhasználása	Hulladék újrahasznosítása	Minősítéstől és piactól függően lehetséges	Alkalmazása tervezett

A fenti táblázatokból látható, hogy a tervezett Szerencsi biomassza erőmű messzemenőig teljesíti a BAT technika előírásait.

ETV ERŐTERV Zrt